

POSADZKI

do pomieszczeń czystych

mgr inż. Henryk Pieczarowski
Rzeczoznawca SITPMB NOT

Pomieszczenia czyste należą do grupy obiektów przemysłowych o specyficznych wymaganiach w zakresie warunków eksploatacji. Posadzki w takich pomieszczeniach muszą być nie tylko trwałe i estetyczne, lecz także łatwe do utrzymania w czystości i bezpieczne dla użytkowników.

Do grupy pomieszczeń czystych zaliczamy obiekty służby zdrowia (szpitale, przychodnie, laboratoria) oraz obiekty przemysłu spożywczego, w których prowadzi się przetwórstwo żywności (piekarnie, browary, mleczarnie i zakłady pozyskiwania i przetwarzania mięsa).

Muszą one spełniać szereg specyficznych wymagań budowlanych i technicznych, aby w wyniku doboru właściwych materiałów, w tym materiałów okładzinowych, ograniczyć zagrożenia zdrowotne dla ludzi.

Podłogi w tych pomieszczeniach to wielowarstwowe konstrukcje układane na podłożu będącym poziomą przegrodą budynku w stanie surowym, których parametry techniczne i eksploatacyjne są określone w zależności od warunków eksploatacji. Należy jednak pamiętać,

że te wymagania techniczne odnoszą się do wszystkich warstw podłogi, a nie tylko do jej wierzchniej warstwy eksploatacyjnej (posadzki).

Wymagania

Uregulowania prawne dotyczące wymagań sanitarnych w obiektach służby zdrowia [1-9] oraz przemysłu spożywczego [10-21], wynikające w znacznym stopniu z Rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady Europy WE nr 178 z 28 stycznia 2002 r.; WE nr 852, WE nr 853; WE nr 854 i WE nr 882 z 29 kwietnia 2004 r., nie mają charakteru szczegółowych uregulowań właściwości technicznych, jakimi powinny się charakteryzować zastosowane materiały i wyroby budowlane, lecz określają jedynie ich pożądane cechy użytkowe. Rozpo-

ządzenia te nie precyzują rodzaju materiałów, jakie należy zastosować, i pozostawiają inwestorowi oraz wykonawcy wybór zarówno odpowiednich materiałów, jak i technologii.

Z przepisów tych wynika, że podłogi należy wykonać w miarę możliwości bezspoinowo, z materiałów trwałych, zmywalnych, o gładkiej powierzchni, antypoślizgowych, nienasiąkliwych, antystatycznych, chemoodpornych, odpornych na palenie, niepromieniotwórczych.

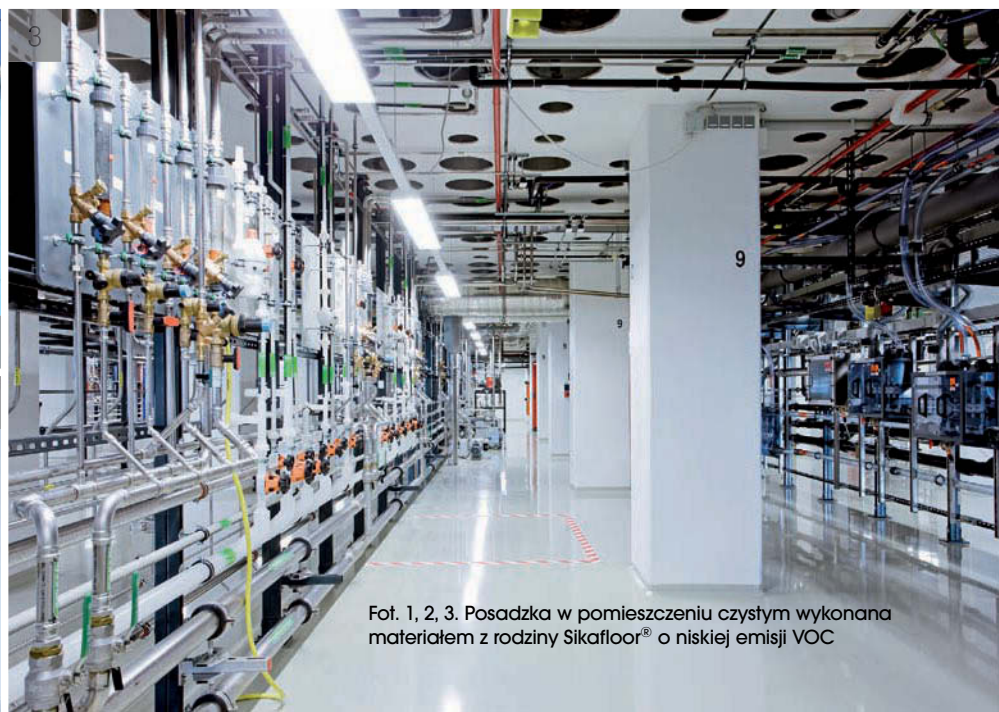
W zakładach mleczarskich, piwowarskich, drobiarskich i przetwórstwa ryb często wykorzystywane są wykładziny z gumy naturalnej i syntetycznej.



1



2



9

Fot. 1, 2, 3. Posadzka w pomieszczeniu czystym wykonana materiałem z rodziny Sikafloor® o niskiej emisji VOC

Posadzki żywiczne jedno- lub dwuskładnikowe samopoziomujące i rozlewne z żywic akrylowych, epoksydowych, poliuretanowych na bazie polisarczków oraz laminaty epoksydowo-szklane są zalecane w wielu pomieszczeniach służby zdrowia narażonych na wysoką korozję chemiczną i mechaniczną, względnie wymagających ochrony przed elektrycznością statyczną czy promieniowaniem UV.

czych, odpornych na działanie środków myjących i dezynfekcyjnych, łatwych do utrzymania w czystości, nieprzepuszczalnych, nietoksycznych i niepalnych lub trudno palnych. Wymagania w powyższym zakresie różnią się w zależności od przeznaczenia pomieszczeń oraz stawianych im dodatkowych wymogów higienicznych, np. wymóg antystatyczności dotyczy pomieszczeń, w których znajduje się aparatura komputerowa i sterowana elektronicznie. Wynika z nich również, że w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce oraz w korytarzach komunikacyjnych styki podłogi ze ścianami powinny być zaokrąglone (wyoblone), a posadzka zakończona cokołem zachodzącym na ścianę do wysokości 0,08 m o parametrach takich samych jak okładzina. Na ścianach przy podłodze ceramicznej zalecane są cokoły o wysokości 10-15 cm wykonane z listew ceramicznych typu L lub I względnie profile o promieniu R6 lub R3 z gresu porcelanowego lub blachy kwasoodpornej wraz z narożnikami wewnętrznymi i zewnętrznymi ułatwiające utrzymanie czystości.

W przypadku podłóg antypoślizgowych dla wykładziny wymagany jest współczynnik tarcia kinetycznego $>0,24$ w stanie suchym, $>0,12$ w stanie zawilgoconym i $>0,08$ w stanie olejonym.

Przypadku podłóg antystatycznych wymagany poziom rezystancji upływu wynosi $\leq 106 \Omega$.

Okładziny powinny być odporne na plamienie różnymi środkami z którymi mogą mieć kontakt w trakcie użytkowania, nie zawsze takimi, jakie przewiduje norma przedmiotowa, należy więc zawsze sprawdzić praktycznie tę cechę lub zażądać informacji od producenta w Aprobacie Technicznej lub Karcie Charakterystyki. Jednocześnie zwracam uwagę, że zalecane są okładziny w kolorach jasnych i ciepłych, z wykluczeniem koloru czerwonego, żółtego i zielonego.

Powyższe wymagania spełniają w różnym zakresie posadzki z żywicy syntetycznych, wykładziny rolowe z tworzywa sztucznych, wykładziny ceramiczne z płytek ceramicznych lub kamiennych, względnie lastryka wykonane na odpowiednio przygotowanym podłożu, a nawet posadzki z impregnowanego betonu.

Na posadzce nie powinny występować szczeliny ani zagłębienia trudne do czyszczenia, a więc nie mogą to być podłogi z drewna i jego pochodnych, porowatych płyt ani okładziny z niezbyt twardych tworzyw sztucznych czy wykładziny dywanowe.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania posadzki muszą posiadać dokumenty dopuszczające je do stosowania w tych obiektach: Deklaracje Zgodności, Kartę Charakterystyki, Atest Higieniczny, Atest elektryczny oraz Atest o poziomie promieniotwórczości.

Zalecenia te dotyczą w szczególności sal operacyjnych, pomieszczeń oddziałów inten-

sywnej opieki medycznej, gabinetów lekarsko-zabiegowych, pokoi łóżkowych i sal diagnostyki obrazowej.

Wykonawstwo

Posadzki odpowiadające tak rygorystycznym przepisom wynikającym z warunków eksploatacji nie mogą być dziełem przypadku, lecz powinny być rezultatem profesjonalnego projektu, który będzie zrealizowany przez specjalistyczny zespół wykonawców. Projekt powinien zawierać informacje o podłożu, przewidywanym obciążeniu statycznym, dynamicznym, chemicznym i wodnym, wymaganiach higienicznych, rodzaju i rozstawie szczelin dylatacyjnych oraz czasie i sposobie ich wykonania, a także o rodzaju posadzki (wraz z wykazem materiałów i zaleceniami dotyczącymi wykonania).

Posadzki zawsze wykonuje się po przeprowadzeniu prac przygotowawczych. Wykładzinę powinno się mocować na trwałym, równym, bez śladów pyłów i oleju, o odpowiedniej wilgotności podkładzie cementowym wykonanym z betonu min. B20 charakteryzującym się wytrzymałością na ściskanie min. 12 MPa. Podkład powinien być sezonowany przez min. 28 dni w celu uzyskania optymalnej wytrzymałości i wymaganej wilgotności max. 2,5 %.

Dopuszczalna odchyłka podłoża od płaszczyzny wynosi 3 mm na długości łaty 2 m, a ewentualne odchylenia powinny być wyrównane specjalną szpachlą lub zeszlifowane mechanicznie. Do wyrównania podłoża nigdy nie należy stosować zaprawy klejowej. Wierzchnią warstwę podkładu po wyrównaniu korzystnie jest zagruntować w celu wzmocnienia. W obszarach narażonych na obciążenie wilgocią należy nałożyć naprzemiangle dwie warstwy izolacji wodochronnej, np. płynnej folii. Wszelkie prace glazurnicze należy prowadzić w tem-



Zdjęcie: archiwum Sika Poland Sp. z o.o.



Fot. 4, 5. Pomieszczenie czyste w Fraunhofer IPA (Niemcy): Powłoka ochronna Sikagard®-183 W CR została zastosowana na ścianach, a posadzki wykonano z Sikafloor®-269 ECF CR, uwzględniając ich ekstremalnie niską emisję VOC/AMC

peraturze od +5°C do +25°C, a proces spoinowania – najwcześniej po 24 h od zakończenia układania płytek.

Częstym błędem przy wykonywaniu wykładzin, zwłaszcza z płytek ceramicznych, jest pozostawianie pustych przestrzeni pod okładziną, w których gromadzić się mogą mikroorganizmy chorobotwórcze. Innym błędem jest brak zaokrąglenia styków podłogi ze ścianami, co utrudnia utrzymanie czystości, czy prowadzenie prac układania płytek na silnie zawilgotnionym podłożu.

Wykładziny z płytek ceramicznych

Wierzchnią warstwę wykładzin ceramicznych stanowią płytki ceramiczne oraz spoiny. Jakość wykładziny jest tylko tak dobra, jak dobry jest jej najsłabszy element – spoina. Pamiętając o tym, że mówimy o wykładzinie, a nie o płytkach, należy zapewnić spoinom wysokie parametry użytkowe, np. odporność na działanie środków chemicznych i farmakologicznych. Z tego względu zaleca się stosowanie spoin epoksydowych, poliuretanowych względnie tytanowych oraz zapraw klejowych typu RG posiadających dokumenty dopuszczenia do stosowania w tych obiektach [22-23].

Nie zaleca się do spoinowania mas silikonowych, gdyż mimo zawartości środków grzybobójczych są one z reguły dobrym podkładem do rozwoju grzybów pleśniowych w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności. Szerokość spoin powinna być dostosowana do wielkości i geometrii posadzki jak i do wielkości płytek, a ich powierzchnia – płaska i zlicowana z powierzchnią płytek.

Płytki muszą spełniać wymogi podstawowe zawarte w normie PN-EN 14411 [24-28, 36, 38] oraz właściwości specjalne wynikające z wymagań bezpieczeństwa i higieny [29-35].

Wymogi podstawowe – doskonale spieczony czerep, bardzo mała nasiąkliwość, wysoka wytrzymałość mechaniczna, odporność na środki chemiczne i odporność na płamienie – spełniają nieszkliwione i szkliwione płytki z grupy BIa, BIb, ewentualnie BIIa oraz AII.

Wymogi specjalne to antypoślizgowość gwarantująca bezpieczeństwo poruszania się oraz antystatyczność gwarantująca poprawne działanie urządzeń elektronicznych.

Normy przedmiotowe dla płytek ceramicznych nie podają wartości współczynnika tarcia kinetycznego, ale kształtuje się on w stanie suchym na poziomie 0,43-0,48, a dla płytek w wersji antypoślizgowej (z reliefem) wynosi nawet 0,61. Dla celów praktycznych powszechnie stosowana jest niemiecka klasyfikacja skuteczności antypoślizgowej R, oznaczana według DIN 51130. Ze wskazań i zarządzeń nie-

Najpopularniejsze są obecnie wykładziny z arkuszy elastycznego PVC łączonych sznurem spawalniczym na gorąco.



Fot. 6, 7, 8. Posadzki na podłożu betonowym, pokryte warstwą żywicy w Sortowni Polsad w Nosach Poniatkach – gen. wykonawca: Budrem Group.

Zalecane są okładziny w kolorach jasnych i ciepłych, z wykluczeniem koloru czerwonego, żółtego i zielonego.

mieckich, wobec braku zaleceń krajowych, wynika, że w obiektach przemysłu spożywczego, w dziale przetwórstwa mleka, tłuszczów, sody, w piekarniach, ubojniach, obróbki mięsa czy przetwórstwa ryb wskazane jest stosowanie materiałów od R11 do R13, a w obiektach służby zdrowia – od R9 do R11.

W warunkach zawilgocenia polerowany granit, polerowane płytki gresowe ani kompozycje żywiczno-mineralne nie spełniają powyższych wymagań antypoślizgowości. Odpowiednio wysoki stopień antypoślizgowości R mają nie tylko płytki z reliefem wklęsłym lub wypukłym, lecz także płytki szklone szklivem z dodatkiem ziaren korundu (uszorskowione).

Aby zagwarantować odprowadzenie elektryczności statycznej z antyelektrostatycznych – częściowo przewodzących lub nieprzewodzących posadzek ceramicznych – wymagana jest specjalna konstrukcja podłogi (siatka metalowa, przewodzący klej i zaprawa do spoinowania) i ewentualnie specjalnie wykonane płytki, np. terakotowe szklone z warstwą przewodzącą, kamionkowe ze specjalnymi komponentami (sadza, grafit).

Wykładziny ceramiczne są zalecane w pomieszczeniach służby zdrowia oraz przemysłu spożywczego wymagających wysokiego stopnia higieny oraz bezpiecznego poruszania się. Miejscem zastosowania, w którym okazują się one bezkonkurencyjne, są pomieszczenia hydroterapii, dezynfekcji, a także kąpeli leczniczych i błotnych.

Wykładziny elastyczne z tworzyw sztucznych

Coraz częściej są stosowane w obiektach służby zdrowia i Clean Room, w miejsce stosowanych dotychczas tradycyjnie okładzin ceramicznych z płytek ceramicznych, płytek kamiennych czy lastryka. Np. w salach operacyjnych, pomieszczeniach radiologicznych, pokojach chorych i korytarzach wykonywane są wykładziny z PVC spawanego, linoleum lub bezspoinowe grubowarstwowe posadzki żywiczne epoksydowe, poliuretanowe i akrylowe.

Materiały te nie zawsze są zdrowe z uwagi na wydzielające się do pomieszczenia w czasie eksploatacji lotne opary składników plastyfikatora czy toksyny powstające w procesie palenia oraz są trudne w utylizacji.

Ich parametry w zakresie chemoodporności, odporności na trwałe przebarwienie np. w kontakcie z czarną gumą, odporności na ścieranie, odporności mechanicznej oraz palności są często znacznie gorsze niż w przypadku płytek ceramicznych.

Posadzki żywiczne jedno- lub dwuskładnikowe samopoziomujące i rozlewne z żywicy akry-

lowych, epoksydowych, poliuretanowych na bazie polisiaroczków oraz laminaty epoksydowo-szklane są zalecane w wielu pomieszczeniach służby zdrowia narażonych na wysoką korozję chemiczną i mechaniczną względnie wymagających ochrony przed elektrycznością statyczną czy promieniowaniem UV.

W zakładach mleczarskich, piwowarskich, drobiarskich i przetwórstwa ryb często wykonywane są wykładziny z gumy naturalnej i syntetycznej, np. gumolit o dużej elastyczności i antypoślizgowości, odporności na niskie i wysokie temperatury, olejoodporności i chemoodporności a także dobrej przewodności elektrycznej, mimo że są trudne w utrzymaniu czystości i trudne do łączenia.

Antypoślizgowość posadzek żywicznych można uzyskać poprzez wykonanie ich w wersji z posypką piasku kwarcowego lub korundu, a w przypadku wykładzin gumowo-kauuczukowych – tylko w przypadku stosowania materiałów z zawartością ziaren minerałów uwypuklających się pod wpływem nacisku stopy.

Aby wykonać okładzinę przewodzącą konieczny jest specjalistyczny montaż z wykonaniem magistrali uziemiającej przed przyklejeniem wykładziny klejem przewodzącym.

W celu podwyższenia trwałości wykładzin PVC pokrywa się ich wierzchnią stroną warstwą poliuretanu utwardzanego termicznie lub promieniowaniem UV o grubości 50 µm.

Gdy wykładzina nie posiada warstwy poliuretanowej, można obniżyć koszty utrzymania jej w czystości poprzez zastosowanie środków akrylowych.

Najpopularniejsze są obecnie wykładziny z arkuszy elastycznego PVC łączonych sznurem spawalniczym na gorąco. Dokładnie przycięte arkusze przykleja się klejem akrylowym, rozpoczynając od krawędzi ściany położonej najdalej od wejścia.

Tak wykonana posadzka jest gotowa do użytku dopiero po 48 h. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 15 z 25.02.1999, poz. 844).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26 września 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz. U. Nr 75 z 2002, poz. 609).
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 22 czerwca 2005 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. 05.116.985).
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 3 marca 2004 r. w sprawie wymagań jakim powinno odpowiadać laboratorium diagnostyczne (Dz. U. 06.59.422).
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (Monitor Polski 96.19.231).
6. Ustawa z 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane.
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z 13 grudnia 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowa-

nych w budownictwie oraz kontrola zawartości tych izotopów (Dz. U. 02.220.1850).

8. Rozporządzenie Ministra Administracji i Gospodarki Tere- nowej z 3 lipca 1980 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 17 z 1980 r.).

9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z 16.09.2004, poz. 2027).

10. Rozporządzenie WE nr 852/2004 w sprawie higieny środków spożywczych dotyczące wszystkich przedsiębiorstw sektora spożywczego, a także wszystkich etapów produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywności oraz wywozu. Rozdział II. Załącznik II, pkt. 1, litery a,b,c i Załącznik III.

11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 26 kwietnia 2004 r. w sprawie wymagań higieniczno-sanitarnych w zakładach produkujących lub wprowadzających do obrotu środki spożywcze.

12. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z 7 października 1997r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz. U. 97.132.877).

13. Ustawa z 30.10.2003 O zmianie ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia oraz niektórych innych ustaw.

14. Dz. U. 2002.117.1011 §32. Szczegółowe warunki weterynaryjne wymagane przy pozyskiwaniu , przetwórstwie , składowaniu i transporcie mleka oraz przetworów.

15. Dz. U. 2002.192.1610 §6. Szczegółowe warunki weterynaryjne wymagane przy przetwórstwie mięsa zwierząt rzeźnych oraz składowaniu i transporcie przetworów z tego mięsa.

16. Dz. U. 2003.135.1272. Szczegółowe warunki weterynaryjne wymagane przy uboju zwierząt rzeźnych oraz rozbiórce i wprowadzaniu na rynek mięsa tych zwierząt.

17. Dz. U. 2003.52.461. Szczegółowe warunki weterynaryjne wymagane przy pozyskiwaniu i przetwórstwie jaj.

18. Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z dnia 25 sierpnia 2006 r. (Dz. U. 2006 Nr 171, poz. 1225).

19. Ustawa o produktach pochodzenia zwierzęcego z dnia 16 grudnia 2005 r. (Dz. U. 2006 Nr 17, poz. 127).

20. Ustawa o paszach z dnia 22 lipca 2006 r. (Dz. U. 2006 Nr 144, poz. 1045).

21. Ustawa o ochronie zdrowia zwierząt i zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt wraz z wykonawczymi rozporządzeniami z dnia 11 marca 2004 r. (Dz. U. 2004 Nr 69, poz. 625).

22. PN-EN 12004:2008 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.

23. PN-EN 13888:2004 Zaprawy do spoinowania. Definicje i wymagania techniczne.

24. PN-EN 14411:2013-4 Płytki ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości, ocena zgodności i znakowanie.

25. PN-EN ISO 10545-7; 2000 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczenie odporności na ścieranie płytek szklonych.

26. PN-EN ISO 10545-13; 1999 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczenie odporności chemicznej.

27. PN-EN ISO 10545-14; 1999 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczenie odporności na palenie.

28. PN-EN ISO 10545-15; 1999 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczenie podatności na czyszczenie.

29. Fussboden im Arbeitsraumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefähr. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften. X.2003.

30. Fussboden im Arbeitsraumen und Arbeitsbereichen mit erhöhter Rutschgefähr. ZH1/571, I V, 1984.

31. (Wytyczne ZH1/571 Pomieszczenia pracownicze I powierzchni robocze zagrożone poślizgiem. Broszura Informacyjna przygotowana przez Komitet Techniczny Konstrukcji Budowlanych, Centralna siedziba Urzędu ds. Zapobiegania Niebezpieczeństw Wypadkom i Medycyny Pracy, ST. Augustyn, Niemcy).

32. DIN 51 130 Powierzchnie przemysłowe. Badanie wykładzin podłogowych. Oznaczenie właściwości antypoślizgowych. Pomieszczenia i przestrzenie robocze zagrożone poślizgiem. Metoda chodzenia-płaszczyzna pochylona.

33. Wymogi Aprobaty Technicznej ITB w zakresie odporności na działanie środków dezynfekcyjnych.

34. Wymogi Instrukcji ITB nr 234/95 w zakresie stężenia naturalnych pierwiastków promieniotwórczych.

35. PN-EN 05 204 Ochrona przed elektrycznością statyczną – Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

36. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. B „Roboty wykończeniowe”. Zeszyt „Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych”, wyd. 2004 r.

37. ITB ZUAT-15/VIII.09.2003 Zestawy wyrobów do wykonywania posadzek żywicznych. Wyd. III.

Hinweise für der Ausführung von Abdichtungen in Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Aussenbereich, ZDB Markblatt-VIII.2000.